

梶山女学園大学

スウェーデン ルンド市における Intelligent Speed Adaptation 実験計画の概要と問題点

著者	谷口 俊治
雑誌名	梶山女学園大学研究論集 社会科学篇
号	31
ページ	161-171
発行年	2000
URL	http://id.nii.ac.jp/1454/00001263/

スウェーデン ルンド市における Intelligent Speed Adaptation 実験計画の概要と問題点

谷 口 俊 治

The Experimental Design and the Problems
of the Intelligent Speed Adaptation in Lund, Sweden

Shunji TANIGUCHI

Speeding is one of the important factors for the serious traffic accidents. Human beings find it intrinsically difficult to control their speed behavior safely and the most effective is to limit the available speed performance of a car forcibly. Intelligent Speed Adaptation (ISA) is an ideal measure for the purpose. The Swedish government has decided that the Swedish National Road Administration (SNRA) can run a large-scale trial involving ISA in urban areas. Several thousand cars will be equipped with supporting systems to help motorists keep to the speed limit. The SNRA will be investing a total of SEK 75 million (JPY one billion) between 1999 and 2001. In Lund, Global Positioning System (GPS) receiver identifying the position and a digital map of the test area including the current speed limits will be fitted in the test vehicle. The maximum speed of the test vehicle will be controlled forcibly by the system. Three hundreds of vehicles will be tested for one year. The trial aims to increase knowledge of motorists' use and attitudes, the traffic safety and environmental effects, the integration of the system in cars, and the prerequisites for the large-scale use of ISA. Some possible problems of the system are also discussed.

1 速度制御研究の意義と ISA

1.1 交通事故の決定因としての速度

自動車の運転行動の決定因は、大きく分類すると、運転者、自動車、及び道路環境の3つに分けることができる。適正な運転とは、運転者が自分の車を、道路環境内の他の人間、自動車、あるいはその他の物体と接触、衝突しないように操作することである。それを支える情報処理プロセスは、注意、感覚、知覚、認知、判断、運動等からなる。交通事故は、基本的にこの情報処理プロセスのいずれかで生ずるエラーが原因となる。自分の運転する車が、他の対象と接触、衝突をする可能性の認識の失敗、あるいは、認識した危険を回避

するための判断や操作の失敗である。そして、この情報処理の成否に影響するのが時間である。これは、運転者の情報処理の速度と処理対象の速度の両者が関わる。ここでは、人間の情報処理能力に関する個人差や状態差ではなく、処理対象の移動速度に焦点を当てることにする。

自動車事故の原因としての車の速度に関する議論は、ここに強く関係している。高速度で移動する対象の情報処理は、エラーを引き起こしやすいことが明らかである。つまり、対象として捕捉されにくく、かつ処理時間の不足を招くからである。さらにもう一つ重要な点は、車の移動速度は、事故の損傷程度を決定する主要な要因だということである。高速度で移動する物体ほど運動エネルギーが大きく、したがって衝突時の損傷が大きくなる。

1.2 ISAによる速度行動の統制

さて、速度行動であるが、これも情報処理の基本図式と同様に、運転者、自動車、及び道路環境の3つの領域から考えなければならない。たとえば、運転者にとって、ある道路環境が高速走行に適していると思われ、高速走行の欲求が生ずるとする。高速走行するためにはそれなりの性能を持った車両が必要である。運転者がその欲求を満たすのに十分な性能を備えた車に乗っているならば、アクセルを少し踏むだけで十分な速度を楽しむことができる。しかし、必ずしも高速走行の欲求を伴わない場合もある。道路環境との兼ね合いで、走行状況が安全と思われるならば、それと意識せずに高速走行することもある。いずれの場合も、客観的な意味での安全性（危険性）とは無関係に、本人の主観的な判断に基づいて速度行動が決まる。

このように、車の速度行動を決定する人間内の要因は、運転者の欲求レベルと道路環境の認知、判断の総合だと言える。そして、それが実際にどのように実現されるかは、そこにどのような走行性能をもった車両があるか（利用可能性）に依存すると考える。つまり、運転者がある道路で高速走行しようとしても、そこに高速性能をもった車両がなければ高速度は出せない。これ迄は、道路環境は高速走行に利するように整備され、片や高性能の車両が手元にある状態で、運転者の高速走行欲求だけを統制しようとする対策が重視されてきた。一部にはハンプ等、道路構造上速度を出しにくくする対策も取られているが、効果は限定的である。また、道路構造そのものを高速走行にそぐわないものにすることは、道路本来の目的や経費面から困難な課題だと考えられる。

ここで、これ迄放置されてきた車両の速度性能の制御による対策が注目される。それは、ITS (Intelligent Traffic System) の一つである ISA (Intelligent Speed Adaptation) である。規定の速度を超えたときにそれを知らせるだけのものから、もっとも高度のものでは、自動車の高速性能を強制的に制限して、危険な速度行動を抑制する方法がある。すでに、ヨーロッパではISAに関する研究が現実的な視野から展開されており、中でもスウェーデンは、国家的レベルで大規模な研究プロジェクトが発足しており、そこで様々な速度制御システムについてフィールド実験が行われることになっている。

1.3 スウェーデンにおけるISA (Intelligent Speed Adaptation, 高度速度制御) 研究プロジェクト

スウェーデン政府は、1997年に交通事故の死亡及び重大事故の犠牲者を最終的に皆無に

する目標を掲げ、議会の承認を得た。この長期目標は、ノルビショーン（nollvisionen, Vision Zero）と称される。1998年12月時点で、人口8,854,000人、車両数4,145,000台であり、1998年中の人身事故人数は21,130人（内重傷3,930人）、死者数は540人である。人口10万人あたりでは6.1人となる。過去の経緯では、1964～1966年には死者数が1,300人を超えた（人口10万人あたり約17人）が、その後現在に至る迄一貫して減少し続けている。現在、スウェーデン道路省（SNRA, the Swedish National Road Administration）は、ノルビショーンに基づく中間目標として、2007年には死者数を270人以下にすることを目標にしている。また、作戦上の目標としては2000年に死者数400人以下を目標としているが、現状ではその達成が困難であると考えられている（Swedish National Road Administration, 1999）。

スウェーデン道路省は、ノルビショーンの達成に有効な対策を見出すため、これ迄の交通事故対策を再検討した。その結果、ヒューマンファクターだけを重視するのではなく、交通システムのどこに問題があるのかを全体的に考えるべきであるとし、車自体の速度性能に焦点を当てることになった。スウェーデン道路省は、速度制限に関するプロジェクトとして、数千台レベルのフィールド実験を行うことを決定した。そのために1999年から2001年の間、7500万スウェーデンクローネ（約10億円）を投じるとしている。

実験は北から南にほぼ均等に分布する4つの町（Umeå ウメオー、Borlänge ボーレンゲ、Lidköping リーショープینگ、Lund ルンド）で行われ、それぞれの町では次のような異なるシステムが実験される。

- a 情報システム（Informative systems, ウメオー、ボーレンゲ、リーショープینگ）
速度超過時にランプがつき、警告音が鳴る。
- b 能動補助システム（Actively supporting systems, リーショープینگ、ルンド）
スピード超過時にアクセルに軽い抵抗を生じる。強くアクセルを踏み込めばシステムを切り離すことができる。
- c 質向上システム（quality assurance system, ボーレンゲ）
市当局が契約しているスクールタクシーや障害者移送等の車両に、速度オーバーを警告、記録する装置を付け、規定速度が守られているかを当局に報告する。
- d GPS デジタルマップ併用システム（GPS and digital maps systems, ボーレンゲ、リーショープینگ、ルンド）
GPS（Global Positioning System）で走行位置を定め、デジタルマップにある走行区間の制限速度データに基づいて、車両の最高速度性能を設定する。
- e 路傍送信機システム（Roadside transmitters systems, ウメオー）
速度標識の横に設置した送信機から信号を送って、車両の最高速度性能を設定する。

2 ルンド ISA 実験（LUISA：Lund Intelligent Speed Adaptation Experiment）

2.1 ルンド大学工学部における速度制限研究

今回のプロジェクトで最も高度なシステムを用いるルンド市の実験は、ルンド大学工学部工学社会学科交通工学部門（Division of Traffic Engineering, Department of Technology and

Society, Lund Institute of Technology, Lund University) が担当する。

本研究室では、12年間にわたって速度制御に関する研究を行ってきた。最初に速度に関する文献研究を行い、Almqvist & Hydén (1987) は、スピードが交通安全に関して重要な要因であることと、これ迄の速度規制対策がわずかな効果しかもたらしていないことを見出した。その後、専門家との討論によって速度制限に関する仮説や研究方法が検討された (Almqvist et al., 1991)。さらに、実際に SL (Speed limiter; 速度制限装置) を装備した車を研究者が運転して、SL の効果に関する仮説がより詳細に検討され (Almqvist et al., 1993)、75名の一般運転者による走行実験も行われている (Persson et al., 1993)。Várhelyi (1996) はこれ迄の研究に基づいて、速度制限交通システムによる事故抑止対策の理論的な基盤を固めたものである。一方、1996年9月から1998年9月迄の2年間にわたる EU 規模の速度制御研究プロジェクト (MASTER: Managing Speeds of Traffic on European Roads) の中で、スペイン、オランダ、スウェーデンにおけるフィールド研究も行っている (Várhelyi et al., 1998)。1997年には市街地で、25名の被験者が日常生活で SL を2ヶ月間使用するフィールド実験が行われた (Almqvist & Nygård, 1997)。こうした実績に基づいて、本研究室が今回の国家的プロジェクトの中で、最も進んだ速度制御システムのフィールド実験を担当することになったのである。

2.2 実験区域の交通環境

初めに、実験が行われるルンド市の概要について述べる。人口は97,975人 (1998年12月31日現在) であるが、ルンド大学の学生数が約34,000人、職員数約6,000人という典型的な大学町である。町の歴史は有史以前にもさかのぼるが、10世紀後半には政治、宗教、学問、経済等あらゆる面でスカンジナビアの中心都市となっていた。12世紀には、ルンドの象徴であるドムシルカン (Domkyrkan, 大聖堂) が建立されている。また、それ迄デンマーク領であったルンド一帯がスウェーデンに割譲されて間もなくの1666年に、ルンド大学が創立されている。現在もなお、市中の一部には中世の雰囲気を残している区域がある。

ドムシルカンからマーケット広場に至るセントルム周辺は、一般車の進入が制限されている。また、その区域を含む数百メートル四方は、制限速度が時速30キロの石畳の道路である。その周囲には制限速度時速50キロの区域が広がり、さらに郊外 (と言っても直線距離で1キロもない) には主要地方道 (時速70, 90キロ制限) や高速道路 (時速110キロ制限) がある。セントルムも含めて交通量は全体に少ないが、学生が多いことや比較的市街区域が狭いこともあって自転車の利用数が多いのが特徴である。運転マナーは全体に良い印象で、歩行者優先も励行されている。駐車違反もそれほど目に付かない。ほとんどが有料であるが、中心部でも5分間につき1クローネ (約13円) 程度で安く、小刻みで支払えるのと、ほぼ十分なスペースがあるためであろう。

全体に道路の保全状態は良く、信号、道路標識、道路表示、道路情報等も日本と同様かそれ以上に整備されている。ただ、信号については日本と違う。大きく異なる点は、歩行者、自転車用の信号がある場合に、横断者がボタンを押さない限りそれが青にならないことである。また青の点灯時間は、大人が速足でようやく渡れる程度しかない。その他、希ではあるが、青→黄→青というような複雑な点灯をしたり、交差点全体の信号が、点滅も無く、まったく点灯しないこともある。

天候は道路環境に影響を及ぼす重要な要因の一つである。ルンド市はスウェーデンの南部に位置し、緯度はカムチャッカ半島の中央部とほぼ同じである。しかし、気候は海流の影響で緯度の割に寒さは厳しくない。冬季でも平均気温は零度前後であり、時には降雪もみられるが量は多くない。また、全体として天候の変化が激しいのがこの地域の特徴である。特筆すべきは日照時間であろう。夏至の日照時間は17時間半にも及び、日没後も薄明るい。冬はその逆である。

市民の生活リズムはほぼ日本と同じである。朝夕にはラッシュアワーがあり、交通の混雑が見られる。ただ、交通渋滞は街中でもほとんど見られない。特徴的なのは夏休暇中の様子である。6月の夏至祭の頃には大学の授業も終わり、人口の3分の1を占める学生の多くが帰郷する。また市民も徐々に長期の休暇で出かけるため、8月下旬の新学期迄は町全体がひっそりとする。当然のことながら、交通量も激減する。

さて、今回の実験に前後して、スウェーデンでは交通状況に二つの変化がある。一つは1999年9月から信号の点灯方式が変更されたことである。今迄は、青→青黄→赤と赤→赤黄→青であったが、青黄が黄だけの点灯になり、その意味が「止まれ」となったのである。赤黄はこれ迄通りである。この切替については、事前に国民に対して新聞や小冊子で知らされていた。これが事前に測定している交通量や速度に対して及ぼす影響はないと考えられている。

もう一つは2000年5月1日から施行される歩行者優先の道路法規への明記である。歩行者が道路を横断しようとしているのを認めた場合、運転者は必ず歩行者を先に通さなければならなくなる。この実験に対する影響については幾分慎重に検討されている。それは、自動車と歩行者の相互作用について、SLの効果か道路法規の変化によるものか曖昧になるからである。このような問題があるということを現時点で認識しており、そのための統制条件を設定した効果測定を予定している。

2.3. 実験計画の概要

実験期間は1999年秋からほぼ2001年春迄の期間である。その間に約300台の車両にSLが装着され、各被験者は1年間日常生活でその車両を利用するフィールド実験である。以下の実験計画の概要は1999年9月上旬現在のものであり、詳細については今後いくつかの予備研究も行いつつ決定されることになっている。

2.3.1 研究グループ構成

本実験は、ルンド大学工学部工学社会科学科交通工学部門のスタッフを主とする8人がグループとなって行われる。当学科の教授、講師、研究員各1名と博士課程の学生2名が主となり、他に当学科の特別研究員であるオーストリアとハンガリーの心理学者各1名と、客員研究員である筆者が加わる。実際の実験遂行には、コンピュータや自動車工学のエンジニア、それにデータ収集の現場で働く学生も加わる予定である。また、スウェーデン道路省とルンド市当局、及びフィンランド工学研究センター（VTT, the Technical Research Centre of Finland）等が本研究を支援している。

実験中は車両に装着したSLの不具合が生ずることも想定される。車に問題が生じた場合に、被験者の負担をできるだけ少なくするためには、速やかな対応ができなくてはなら

ない。そのために、ホットラインを設置する予定である。また、急を要さないにしても被験者からの多様な要請に対応するため、電子メール、郵便等によるコミュニケーション手段を整えることにしている。

2.3.2 速度制限装置

LUISA で用いられる SL は、これ迄の実験で用いられてきたものとは異なり、いくつかの改善がなされている。基本的に GPS を利用して車両の位置を同定し、その情報からデジタルマップ内にある走行区間の制限速度に従って SL を作動させる方式は同じである。速度が制限値に達した場合に、運転者はアクセルペダルから軽いキックバックを感じる。つまり、燃料噴射を直接コントロールするのではなく、アクセルからの動作伝達系を操作する方式である。ペダルが踏み込めないように一時的にロックしてしまう方式を用いている。なお、運転席の操作ボックスには、走行区間が実験区域内にあるかどうかの表示と、実際の走行速度がデジタル表示されるようになっている。車両に付いている速度メーターは、実際よりも約10%程度低く表示するようになっているため、時速50キロ制限の道路では、車両のメーターは時速55キロ付近を表示することになる。また、一定速度で走行できる装置もついており、運転者はこれを任意で利用することができる。

2.3.3 被験者

テスト車両は、タクシー約40台、バス約30台、配達車両約25台、市役所等の車両約100台、個人車両約105台の計300台である。これらの車両に、1999年10月から順次装置を取り付け始めて、来年春迄には全車両に装着を終える。したがって、最後に SL を装着した車両は、1年後の2001年春迄走行期間があることになる。

被験者の選定にあたっては、性別及び年齢4群（18-25歳、26-44歳、45-65歳、65歳以上）の計8セルに各35～40人が配置されるように計画している。被験者の選定にあたって注意しなければならないのは、ある運転者の家庭に複数の車両がある場合である。ISAの被験者でありながら、SLが装着された車両が乗りにくいからといって他の車両に乗ることがあってはならない。そのために、被験者選定時に、その家庭に1台しか車両がないことを確認することになっている。また、ある被験者の所有する車にSLが装備された場合、他の家族もそれを運転することになる。これについては前提として認めており、事後調査を行うことを考えている。

被験者に対する報酬はわずかばかり予算に計上されている（100スウェーデンクローノ、1,300円程度）が、この額ではほとんど無報酬に近いと言える。今回の実験は市当局が強力に支援しており、被験者は市当局の職員や大会社を通しての依頼が主となる。バスやタクシー等の交通機関については、半強制的になる可能性もあるが、多くの被験者は、実験の趣旨に賛同するボランティアになる予定である。いずれにせよ、少しでも多くの謝金を出せばということで、今後も実験に協力するスポンサーを模索することになっている。

2.3.4 LUISA における評価測定

次に、ルンド市のフィールド実験で予定されている評価測定の概要を紹介する。SLの装着が、運転行動あるいは交通全体に及ぼす影響を明らかにするのが、本実験の目的である。

そのためには、実験車両の速度だけでなく、運転者の意識、行動から他の交通に及ぼす影響も含めて多面的に変化を評価する必要がある。今回の実験は、人口10万の都市で300台の車両にSLを装着する実験であるために、SLを装着しない他の大部分の一般車両との関係も重要な問題となってくる。今迄にいくつかの走行実験を踏まえてのこととは言え、少なからず予期できない影響も想定されることから、多面的な測定が計画されている。

a 走行記録

SLが装着される全車両には、走行時の速度、時間、SL装置の稼働情報等を記録する装置もつけられる。現在のところ2種類の方法を併用することになっている。いずれもデータを一時メモリに保存しておくことに変わりないが、1つはモバイルの電話回線を通して実験者が随時そのデータを引き出す方式である。もう一つは、そのメモリにコードを直接接続してデータを回収する方式である。ただ、通常の走行状態ならば、ほぼ1年間のデータを記憶する容量があるので、実験終了時に一括してデータを取り出す予定である。

b 相互作用観察

SL装着車両と、歩行者、自転車、SLを装着していない一般車両との相互作用を自然観察する。観察は、実験者が直接にフィールド観察を行うと共に、数十メートルの高さからのビデオカメラによる記録も行われる。そのためには対象となる実験車両を判別する必要があるので、車体の前後左右と屋根にその車両が実験車両であることを示すステッカーを貼る。また、そのステッカーには、周囲の車に対して実験車両であることを伝えるために、「この車はスピードリミターを搭載しています。規定以上の速度は出せません。」と表示することになっている。これによって、実験車両の運転者が低速でしか走行できないために、不必要に後方から来る一般車両の圧力を受けないようにすることも意図されている。その他に、SL装着車両の赤信号無視等、信号交差点での運転行動の観察も行う。また、観測地点の選定は、被験者を募るルンド市の公共機関や大会社等の周辺で、比較的实验車両を多く観察できる場所を予定している。

c 実験測定車による測定と被験者車両内での観察

運転に関する行動測定装置を備えた実験車両が、本実験のために用意される。この車両は、フィンランドのVTTが作成を担当している。主な測定指標は、走行速度、ハンドルの操作とハンドルへの圧力、ブレーキ動作、前方及び後方の車両との距離等である。その他に、運転者の様子と車両の前方及び後方のビデオ映像が記録される。一方、被験者が日常運転するSL装着車両に実験者が同乗して、車内から直接運転行動を観察することも計画されている。観察者が同乗することによるバイアスは前提の上であるが、実験測定車や外部からの観察では得られない情報の収集が期待されている。

d 日記報告

実験開始と共に、日々の運転に関する順応過程や経験等、行動観察ではとらえにくい部分や意識的な変化を、日記形式で実験者に報告するものである。方法としては、電子メールと小冊子への記録の両方を併用する。記録内容は、補償行動、他の道路利用者とのコミュ

ニケーション、速度に対する責任の委譲、低速走行の一般化、他の一般車両からの圧力に分類される。これらの経験は、その時の心理状態やおかれていた状況を含めて、できるだけ詳細に報告するように求められる。その他に、SL に関して同乗者から言われたことや、日常生活における実験に関する会話等も記入を求める。さらに、コンフリクト場面や実際の事故等、低い発生確率の出来事はフィールド観察や実験測定車等ではとらえることができない。そのような特殊な出来事が、この日記で把握されることが期待されている。

e その他

以上の他に、事故分析（実験期間中の事故データと実験前のデータとの比較）、排気ガス（SL 装着による排気ガスの各成分の変化計測）、態度調査（質問紙法による一般運転者の交通、SL に関する態度調査）、天候記録（降雨等車両の速度行動に影響を与えると思われる情報の収集）、交通量測定、速度測定（SL 車両が走行することによる交通全体への影響調査）、募集時面接（実験に関する詳細な説明、被験者の一般的な交通行動や SL に関する態度調査）が予定されている。

3 検討課題

以上、スウェーデンで計画されている車の速度制御システムのフィールド実験と測定について、およその説明をした。予想される一番大きな問題点は、この交通システムによって一種の補償行動（Wilde, 1994）が生じ、それが危険性を増大するのではないかという危惧である。もう一点は、人々がはたしてこのような交通システムを受け入れるかどうかである。もちろん、多少の欠点があったとしても、それを上回る多くの利点が明らかにされた上で、最終的には大部分の人々がそれを受け入れる可能性がなければ、将来的に速度制御システムの研究は続けられないことになる。

以下は、これ迄 LUISA 研究グループにおける実験計画の検討過程で議論されたこと、及び筆者自身が今後の研究課題として考えていることである。したがって、これらの問題のすべてが、必ずしも研究グループ全員の共通認識を得ていないことを明記しておく。いずれ、実験データの分析を終えて考察の段階に進んだ時に、これらの問題点を提起して議論を展開したいと考えている。

3.1 状況に応じた適正な最高速度性能

各区間の最高速度が現実的に適正かどうか、再検討する必要がある。昼夜、天候、交通量の別なく、画一的にある道路区間の制限速度を設定することは妥当であろうか。たとえば、夜間のように昼間に比べて極端に交通量が減少する道路環境では、速度制限を緩めても問題ないと考えることができる。深夜に、市街地を時速30キロでしか走行できないのは、運転者にかかなりの不満を生ずるであろう。一方、70キロ、90キロ制限の道路区間においては、昼夜間の別なく一定値で制限しても良い。これらの制限値を緩和しようとしても、道路構造上無理があるからである。

また、天候の変化に対応して、最高速度の設定値を変えることも考えられる。このためには、さらに高度の技術が必要となるであろう。補償行動の一つである pedal to the metal

effect (限られた速度性能を最大限に利用しようとしてアクセルペダルを一杯に踏み込むこと、メタルは車体の意味) を学習した運転者が、降雨時にも同じように運転する可能性がある。その場合は、この速度制御システムのために、かえってより危険な状況を招くことになると考えられる。このようなことから、道路状況に応じて、ある幅をもって最高速度を設定する必要があると考える。

一方、このような問題に対して別の対応法もある。それは、最高制限速度を法規上の制限よりもやや緩やかに設定して、その差分を運転者自身の統制に任せる方法である。このようにすることによって、先にも述べたような、pedal to the metal effect は抑制されるであろうし、運転者が自らの責任において速度を管理する習慣を維持することが可能である。また、誤作動の確率が皆無でない限り、運転者自身の責任による速度統制能力を保持しておくことが望ましい。

3.2 危険回避、追い越し時に必要な一時的な高速性能について

運転者が既に SL 稼働時の最高速度で走行している時に、危険回避や追い越しのために高速性能が必要だという考え方がある。しかし、今回実験が行われるような市街地では、そうした高速性能の必要性について Hydén (1987) は疑問だとしている。しかし、これを結論付けるのに十分なデータがあるとは言い難い。郊外や高速道路における高速走行時の追い越しについては、一時的な高速性能を備えている方が安全だと言う主張もある。そうした問題への技術的対応等も含めて、今後検討して行かなければならない。

3.3 その他の問題点

今回の ISA 実験に関しては、四輪以上を SL 装着の対象としており、バイクは対象外である。しかし、実際にこの交通システムを実現するにあたっては、バイクについても当然対象に含めなければならない。四輪用よりもコンパクトな装置の開発や、バイクを用いたフィールド実験の必要性等が新たな課題となる。

また、警察を主とする様々なパトロールカーや救急車等、特殊な用途の車両についての対応についても基準を設ける必要がある。特殊車両にも一般車と同様に SL を装着することには当然問題があるであろうし、逆にすべての緊急車両を一律に ISA の対象から除外することの是非についても検討しなければならない。

一方、新しい道路の建設やメンテナンス工事の時の一時的な路線変更等に対してどのように対応すべきかも課題となる。このシステムをスウェーデン国内だけでなく他国で導入する場合には、トンネルへの対応等いくつかの問題点がある。技術的な対応がどの程度可能なのか、あるいはそれができない場合にどのような危険性があるかについても明らかにする必要がある。

また、特にヨーロッパ諸国においては、各国の間で車による移動が日常的である。外国から流入する車両に対して、どのような規制が可能であるかを検討しなければならない。この点については、ISA が EU レベルで実現するならば、さほど大きな問題にはならないと考える。

4 おわりに

谷口（1992）は、死亡事故調査研究を通して、交通事故の原因の一つとして車両の高速性能に問題点があることを指摘した。その後、谷口（1993）は、MASCOS（Maximum Speed Control System, 最高速度制御システム）を提案して、道路状況に応じて車両の最高速度性能を制限することが、日本国内における重大事故の防止対策として検討されるべきだと主張した。MASCOS の概略を述べると、自動車のすべてに SL（速度制限装置）を装着して、一般道では一律に最高速度を 70km/h 以下にし、高速道路等の自動車専用道路では、適当な最高速度迄 SL を切り替える交通システムである。

日本とスウェーデンの道路環境は大きく異なるために、スウェーデンと同じような速度制御方式が日本でも実用的かどうかは慎重に検討されなければならない。日本の国土はスウェーデンの 9 割弱だが、人口は約 14 倍である。人口密度の圧倒的な違い、車両数の多さは言う迄もない。また、地形的な特徴に基づく道路形態も大きく異なる。いくつかの問題に対しては技術的対応が可能だとしても、スウェーデンの ISA 方式をそのまま我が国に持ち込むのは困難かもしれない。

いずれにせよ、ヨーロッパ諸国に引き続き、我が国においても、車両の速度性能に内在する事故要因の重要性を認めて、最高速度を強制的に制御する交通システムの検討を、早々に政策レベルで開始することを期待する。スウェーデンのノルビショーンと、その下に展開されるルンド市 ISA フィールド実験をはじめとする大規模研究プロジェクトは、我が国に多くの示唆を与えるものと考ええる。

文 献

- Almqvist, S. & Hydén C. 1987 *Förarbestämt förhandsval av fordonets maximi hastighet. Litteratöröversikt och problemanalys.* Department of Traffic Planning and Engineering, Lund Institute of Technology, Lund University.
- Almqvist, S., Hydén C., & Risser R. 1991 *A speed limiter in a car: Effects on drivers behaviour and interaction.* Department of Traffic Planning and Engineering, Lund Institute of Technology, Lund University.
- Almqvist, S., Hydén, C., & Risser, R. 1993 *Hastighetsbegränsare i bil. Resultat av självobservationer.* Institutionen för trafikteknik, LTH, Lund.
- Almqvist, S. & Nygård, M. 1997 *Dynamic speed adaptation—A field trial with automatic speed adaptation in an urban area.* Department of Traffic Planning and Engineering, Lund Institute of Technology, Lund University, Bulletin 154.
- Hydén, C. 1987 *The development of a method for traffic safety evaluation: The Swedish Traffic Conflicts Technique.* Department of Traffic Planning and Engineering, Lund Institute of Technology, Lund University, Bulletin 70.
- Hydén, C. 1999 *Driver experience with an intelligent speed adaptation system—Results from empirical tests.* (Conference Note for Amsterdam)
- Persson, H., Towliat, M., Almqvist, S., Risser, R., & Magdeburg, M. 1993 *Speed Limiters for cars—A field study of driving speeds, driver behavior, traffic conflicts and comments by drivers in town and city*

- traffic. Department of Traffic Planning and Engineering, Lund Institute of Technology, Lund University.
- Risser, R. (in printing) *In-depth interviews with drivers with experience of a Speed Limiter*, Department of Technology and Society, Lund Institute of Technology, Lund University.
- Swedish National Road Administration 1999 The 1998 Road traffic safety report.
- 谷口俊治 1993 「自動車事故発生要因としての速度の分析——一般道路の最高速度制御（リミター）による死亡事故抑止対策の提案——」『日本心理学会第57回大会発表論文集』685.
- 谷口俊治・小俣謙二・大野木裕明・高橋啓介・羽成隆司 1992 『平成3年度愛知県警察委託研究運転者心理調査分析に関する研究報告書』愛知県警察本部.
- Várhelyi, A. 1996 *Dynamic speed adaptation based on information technology—a theoretical background*—. Department of Traffic Planning and Engineering, Lund Institute of Technology, Lund University, Bulletin 142.
- Várhelyi, A., Comte, S., & Mäkinen, T. 1998 *Evaluation of In-Car Speed Limiters, Final Report*. MASTER Deliverable 11 (report 3.2.3).
- Wilde, G.J.S. 1994 *Target risk: Dealing with the danger of death, disease and damage in everyday decisions*. Toronto.